

Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства

П. П. Говоров,
В. О. Перепечений

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійного вивчення курсу

«ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ»

і контрольні завдання для виконання контрольних робіт

(для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання
спеціальності «Світлотехніка і джерела світла»)

Харків
ХНАМГ
2010

Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу «Теорія автоматичного керування» і контрольні завдання для виконання контрольних робіт (для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності «Світлотехніка і джерела світла») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: П. П. Говоров, В. О. Перепечений – Х.: ХНАМГ, 2010. – 22 с.

Укладачі: д.т.н., проф. П. П. Говоров
В. О. Перепечений

Рецензент: д.т.н., проф. К. К. Намітоков

Рекомендовано кафедрою світлотехніки і джерел світла,
протокол № 4 від 28. 12. 2009 р.

© Говоров П. П., Перепечений В. О., 2009

© Харків, ХНАМГ, 2009

ЗМІСТ

	Стр.
ВСТУП	4
РОЗПОДІЛ КУРСУ ПО ТЕМАМ І ФОРМАМ ЗАНЯТЬ	4
ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ	6
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.1. Структура та елементи систем автоматичного керування	7
Тема 1.1.1. Основні поняття та структура систем автоматичного керування	7
Тема 1.1.2. Класифікація систем автоматичного керування	9
Тема 1.1.3. Елементи систем автоматичного керування	11
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.2. Параметри та режими систем автоматичного керування	13
Тема 1.2.1. Властивості систем автоматичного керування	13
Тема 1.2.2. Моделювання процесів в системах автоматичного керування	16
Тема 1.2.3. Основні характеристики систем автоматичного керування. Основні характеристики САК об'єктів освітлення.....	18
КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ	20

ВСТУП

Одним із шляхів вирішення основного економічного завдання України – підвищення ефективності всіх галузей вітчизняного виробництва, є всілякий розвиток систем автоматичного керування. У цей час не може бути технологічних процесів, які, у тому або іншому ступені, не були б оснащені елементами автоматичного контролю й керування.

Важлива роль у рішенні цього завдання приділяється автоматизації процесів в освітлювальних системах, які споживають у цей час близько 20 % електроенергії, що виробляється. Застосування засобів автоматизації в системах освітлення у стані забезпечити значну економію трудових та енергетичних ресурсів. Тому кожному фахівцю-світлотехніку необхідно знати основні відомості з питань автоматизації технологічних процесів в світлотехніці. З цієї причини курс «Теорія автоматичного керування» для спеціальності «Світлотехніка й джерела світла» є базовим курсом. При проробленні цього курсу студент повинен вивчити основні елементи автоматичних пристроїв і засвоїти основні принципи побудови й експлуатації таких пристроїв у світлотехнічній галузі.

РОЗПОДІЛ КУРСУ ПО ТЕМАМ І ФОРМАМ ЗАНЯТЬ

Курс «Теорія автоматичного керування» для зручності вивчення розподілено на ряд тем, що підлягають вивченню в порядку їхнього розташування в методичних вказівках.

Теми курсу наступні:

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.2. Параметри та режими систем автоматичного керування

Тема 1.1.1. Основні поняття та структура систем автоматичного керування.

Тема 1.1.2. Класифікація систем автоматичного керування.

Тема 1.1.3. Елементи систем автоматичного керування.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.2. Параметри та режими систем автоматичного керування

Тема 1.2.1. Властивості систем автоматичного керування.

Тема 1.2.2. Моделювання процесів в системах автоматичного керування.

Тема 1.2.3. Основні характеристики систем автоматичного керування.

Читання лекцій передбачається в обсязі 18 годин. Розподіл годин за темами лекцій наступний:

1. Основні поняття та структура систем автоматичного керування (2 години).
2. Класифікація систем автоматичного керування (4 години).
3. Елементи систем автоматичного керування (2 години).
4. Властивості систем автоматичного керування (4 години).
5. Моделювання процесів в системах автоматичного керування (2 години).
6. Основні характеристики систем автоматичного керування (4 години).

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Вивчення курсу складається з наступних етапів:

- 1) самостійної роботи з навчально-методичною літературою;
- 2) виконання контрольного завдання;
- 3) практичні заняття;
- 4) слухання лекцій.

Призначення лекцій полягає в наданні допомоги студентам, що самостійно працюють за найбільш складними питаннями курсу. Однак лекції через обмеженість годин і неможливості відвідування їх для більшості студентів-заочників не є основною формою занять над курсом у заочній системі.

По кожній темі на початку приводиться короткий виклад програми відповідного розділу курсу, а потім даються методичні вказівки й питання для самоперевірки пройденого матеріалу. Вивчення зазначеної до теми літератури є для студента обов'язковим.

Після вивчення теми курсу студент повинен уміти відповісти на питання для самоперевірки. Важливе значення для освоєння курсу має виконання контрольного завдання. За курсом «Теорія автоматичного керування» проводиться іспит. На іспиті студент повинен показати знання по основних розділах курсу й уміти вирішувати завдання, подібні тим, які наведені в контрольному завданні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, А.С. Бортаковский. М., Высшая школа, 2003. 583с.
2. Говоров П.П. Теорія автоматичного керування. Конспект лекцій. – Харків, ХНАМГ, 2009 – 160 с.
3. Говоров П.П. Освітлення промислових об'єктів / П.П. Говоров, Р.В. Пилипчук, А.І. Токмань, В.В. Щиренко, Р.Ю. Яремчук – Тернопіль: Полісся, 2008. - 256 с.

Тема 1.1.1. Основні поняття та структура систем автоматичного керування

Сутність автоматичного керування. Керована величина. Збурення. Регулюючий вплив. Поняття «вхід» та «вихід» системи автоматичного керування (САК). Відхилення або неузгодженість, у системах керування. Поняття лінійності САК. Основні одиниці й визначення, що застосовуються в розрахунках систем автоматичного керування. Розрахунки у відносних або нормованих величинах. Універсальність теорії автоматичного керування. Автоматичне керування й автоматичне регулювання. Порівняння розімкнутих (відкритих) і замкнутих (по замкнутому контуру) систем керування. Поняття «керування» й «регулювання». Стабілізація, стабілізуючі пристрої (стабілізатори).

Методичні вказівки

При вивченні теми слід ознайомитись з сутністю автоматичного керування й автоматичного регулювання.

Необхідно засвоїти визначення та фізичну суть всіх основних одиниць, що застосовуються в розрахунках систем автоматичного керування, а також понять «керування» й «регулювання».

ЛІТЕРАТУРА

1. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, А.С. Бортакoвский. М., Высшая школа, 2003. 583с.
2. Говоров П.П. Теорія автоматичного керування. Конспект лекцій. – Харків, ХНАМГ, 2009 – 160 с.

3. Говоров П.П. Освітлення промислових об'єктів / П.П. Говоров, Р.В. Пилипчук, А.І. Токмань, В.В. Щиренко, Р.Ю. Яремчук – Тернопіль: Полісся, 2008. - 256 с.

Питання

1. Що називається керуванням, яке його призначення й види.
2. Що називається автоматичним керуванням, яке його призначення й рівні.
3. Що називається системою автоматичного керування, її структура й функції.
4. Що є основним завданням автоматичного керування, його параметри й критерії.
5. Що називається об'єктом керування, класифікація об'єктів, особливості світлотехнічних об'єктів.
6. Що називається керованою величиною, фізика та природа величин, їх характеристики.
7. Що називається керуючим органом, їх призначення та класифікація.
8. Що називається чутливим елементом, їх призначення та класифікація.
9. Що таке вхідні й вихідні величини, їх природа та зв'язок.
10. Що називається керуючим впливом, його призначення та основні характеристики.
11. Що називається збуренням, їх фізична сутність та вплив на САК. Способи зменшення впливу збурень на характеристики САК.
12. Що називається відхиленням від заданої величини. Які способи зменшення відхилень.
13. Що називається пристроєм, що вимірює, типи та характеристики пристроїв.
14. Що називається пристроєм, що задає. Типи та характеристики пристроїв.

15. Що називається функціональною схемою й з яких елементів вона складається.
16. В чому відмінність сигналу від фізичної величини.
17. У чому суть принципу розімкнутого керування, його переваги й недоліки.
18. У чому суть принципу компенсації. Його призначення, переваги й недоліки.
19. У чому суть зворотного зв'язку, його параметри й призначення.
20. Які переваги та недоліки принципів керування, порівняльний аналіз систем керування за збуренням та за відхиленням.
21. В чому сутність автоматичного регулювання. Способи та методи автоматичного регулювання.
22. У чому відмінність систем прямого й непрямого регулювання. Область застосування методів.

Тема 1.1.2. Класифікація систем автоматичного керування

Ознаки класифікації систем автоматичного керування. Класифікація систем керування за характером їх дії та функціям що виконуються, виду характеристик, роду енергії та вигляду структурної схеми, характеру зв'язків, просторовому та часовому розподілу процесів у САК. Порівняння часових характеристик регуляторів різного типу. Особливості структури, функцій та параметрів САК світлотехнічних об'єктів.

Характеристики об'єктів керування. Класифікація об'єктів керування за умовами самовирівнювання. Умови (або критерій) статичної стійкості об'єкта. Класифікація об'єктів керування за перехідною функцією. Час запізнювання і час затягування.

Методичні вказівки

При вивченні теми необхідно засвоїти способи одержання вимірювальних сигналів і типів датчиків для різних величин, а також знати які пристрої задають, які вимірюють, які порівнюють.

При вивченні теми необхідно засвоїти, як впливає замкнута система керування на статичні характеристики об'єкта, який є процес керування за замкнутим контуром в загальному вигляді. Необхідно знати що є коефіцієнтом підсилення і як забезпечити статичну точність САР при відхиленні коефіцієнта підсилення від розрахункового.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, А.С. Бортаковский. М., Высшая школа, 2003. 583с.
2. Говоров П.П. Теорія автоматичного керування. Конспект лекцій. – Харків, ХНАМГ, 2009 – 160 с.
3. Говоров П.П. Освітлення промислових об'єктів / П.П. Говоров, Р.В. Пилипчук, А.І. Токмань, В.В. Щиренко, Р.Ю. Яремчук – Тернопіль: Полісся, 2008. - 256 с.

Питання

1. Наведіть класифікацію САК за принципом керування.
2. Наведіть класифікацію САК за вихідними функціями. Опишіть роботу САК за цих умов.
3. Наведіть класифікацію САК за точністю керування.
4. Наведіть класифікацію САК за величиною що регулюють.
5. Наведіть класифікацію САК за виглядом вихідної характеристики.
6. Наведіть класифікацію САК за принципом дії в часі.
7. Наведіть класифікацію САК за характером регулюючого впливу.
8. Наведіть класифікацію САК за характером протікання процесів.

9. Що розуміють під поняттям «зворотній зв'язок». Його параметри та призначення.

10. Наведіть приклади зворотного зв'язку в природі, техніці, суспільстві? Дайте визначення їх природи та характеру дії.

11. Наведіть приклади типових схем з'єднання ланок САК та визначення параметрів та критеріїв їх керування.

12. Зробіть перетворення зворотного зв'язку до однієї ланки?

13. Що називається прямим ланцюгом САК.

14. Оцініть структуру та параметри розімкненої САК.

15. Зробіть об'єднання послідовних блоків САК.

16. Зробіть перетворення ланцюга зворотного зв'язку.

17. Зробіть перетворення прямого ланцюга.

18. Зробіть перетворення одного блоку із ланцюгом зворотного зв'язку.

19. Зробіть перетворення блоку прямого ланцюга.

20. Зробіть перенесення точки прийому попередь блоку.

21. Зробіть перенесення точки прийому позаду блоку.

22. Зробіть перенесення точки підсумування прийому попередь блоку.

23. Зробіть перенесення точки підсумування прийому позаду блоку.

24. Зробіть перенесення точки попередь точки підсумування.

25. Зробіть перенесення точки позаду точки підсумування.

26. Зробіть перенесення точок підсумування.

Тема 1.1.3. Елементи систем автоматичного керування

Пристрої, що задають. Датчики (вимірювальні пристрої). Огляд способів одержання вимірювальних сигналів і типів датчиків для різних величин. Пристрої, що порівнюють. Кількісні співвідношення для пристроїв, що порівнюють. Порівняння напруг, струмів та світлотехнічних величин.

Загальні властивості підсилювачів. Недоліки застосовуваних на практиці підсилювачів. Виникнення додаткових гармонік при роботі підсилювача. Оптимальне компонування підсилювача. Електронні та магнітні підсилювачі (конструкції і властивості). Переваги і недоліки різних типів підсилювачів. Коефіцієнт корисної дії і коефіцієнт потужності підсилювачів.

Виконавчі органи. Принципи дії, призначення, характеристики та область застосування. Електронні, електромагнітні та електромеханічні виконавчі органи, їх принципи дії та порівняльна характеристика.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, А.С. Бортаковский. М., Высшая школа, 2003. 583с.
2. Говоров П.П. Теорія автоматичного керування. Конспект лекцій. – Харків, ХНАМГ, 2009 – 160 с.
3. Говоров П.П. Освітлення промислових об'єктів / П.П. Говоров, Р.В. Пилипчук, А.І. Токмань, В.В. Щиренко, Р.Ю. Яремчук – Тернопіль: Полісся, 2008. - 256 с.

Питання

1. Які є способи одержання вимірювальних сигналів. Класифікація датчиків по роду вхідної величини.
2. Які типи датчиків що застосовуються для вимірювання електричних величин. Ознаки класифікації датчиків. Класифікація датчиків по типу
3. Як побудовані фотодатчики, їх типи та області використання.
4. Опишіть принцип дії омичних провідникових і напівпровідникових датчиків. Наведіть їх типи та характеристики.

5. Опишіть принцип дії провідникових і напівпровідникових термоопорів. Приведіть їх порівняльну характеристику та вкажіть, для виміру яких величин застосовуються ці елементи.

6. В чому полягає інерційність датчиків, як вони впливають на характеристики САК.

7. Як побудовані індуктивні датчики? Чому частіше використовується диференціальна схема їхнього включення? Для виміру яких величин вони використовуються?

8. Опишіть принцип дії магнітопружних датчиків.

9. Як побудовані ємнісні датчики? Чому вимірювання з ними пов'язане з живленням підвищеною частотою?

10. У чому полягає принцип дії прямих (небалансових), що стежать (балансових) і періодично балансує автоматичних вимірювальних систем?

11. Опишіть принцип дії автоматичного потенціометра. Для яких цілей він використовується?

12. Як побудовано дискретний автоматичний потенціометр?

13. Наведіть приклади використання систем автоматичного контролю й сигналізації з метою контролю технологічного процесу.

14. Опишіть типи, характеристики та область застосування підсилювачів.

15. Опишіть принцип дії, характеристики та область застосування виконавчих органів.

Тема 1.2.1. Властивості систем автоматичного керування

Ланки САК та їх умовні позначення. Блочні схеми САК типи динамічних ланок. Підсилювальні та коливальні ланки, аперіодичні ланки другого порядку, диференційні та інтегральні ланки. Способи з'єднання ланок. Вплив

замкнутості системи керування на статичні характеристики об'єкта керування. Функціональні схеми замкненого й розімкненого керування. Процес керування за замкненим й розімкненим контуром.

Принципи регулювання за відхиленням і за збуренням. Порівняння принципів регулювання за відхиленням і за збуренням. Передавальні функції систем з регулюванням за відхиленням і збуренням. Системи регулювання з декількома входами. Вплив збурення на роботу САК. Одночасне керування декількома об'єктами (зв'язане регулювання).

Якість та точність керування. Загальні поняття. Види зворотних зв'язків та їх вплив на якісні характеристики САК. Вплив негативного зворотного зв'язку на статичну точність САК. Вплив зворотного зв'язку на динамічні властивості САК. Способи поліпшення динамічних характеристик САК. Коригувальні засоби при послідовній компенсації. Порівняння способів послідовної і рівнобіжної компенсації.

Методичні вказівки

При вивченні теми необхідно засвоїти, яким чином структурується система автоматичного керування, який є процес регулювання за замкненою та за розімкненою схемами. Необхідно знати, які переваги й недоліки мають функціональні схеми керування за замкненим й розімкненим контурами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування. – К.: Либідь, 1977. – 544 с.
2. Говоров П.П. Теорія автоматичного керування. Конспект лекцій. – Харків, ХНАМГ, 2009 – 160 с.

3. Говоров П.П. Освітлення промислових об'єктів / П.П. Говоров, Р.В. Пилипчук, А.І. Токмань, В.В. Щиренко, Р.Ю. Яремчук – Тернопіль: Полісся, 2008. - 256 с.

Питання

1. Що називається структурною схемою САК і які елементи вона включає.
2. Що називається елементарними й типовими динамічними ланками САК. Як впливають параметри ланок на характеристики САК.
3. Що називається рівнянням динаміки. Який його вигляд.
4. Який режим САК називається динамічним.
5. Які є методи теоретичного дослідження динаміки САК.
6. Назвіть типи динамічних ланок. Опишіть їх вплив на характеристики САК.
7. У чому суть принципу розімкненого керування, його характеристики та шляхи підвищення точності.
8. Які переваги та недоліки принципу розімкненого керування.
9. У чому суть принципу замкненого керування.
10. Які переваги та недоліки принципів замкненого керування .його характеристики та шляхи підвищення точності.
11. У чому суть принципу компенсації. Способи компенсації.
12. У чому суть принципу зворотного зв'язку? Принципи зворотного зв'язку.
13. В чому відмінність систем прямого й непрямого регулювання.
14. Які величини відносяться до регульованих і які до тих, що регулюють. Який їх вплив на характеристики САК.
15. Як впливають чутливі елементи на характеристики САК.

16. Який зв'язок між вхідними й вихідними величинами. Як впливає структура САК на вихідні характеристики САК.

17. Як відображаються характеристики керуючого впливу на характеристики САК.

18. Як впливає збурення на характеристики САК.

19. Що впливає на відхилення від заданої величини.

20. У чому суть принципу компенсації і як він впливає на значення відхилення.

21. Як принципи зворотного зв'язку впливають на точність САК.

22. В чому різниця характеристик САК при керуванні й при регулюванні.

23. У чому відмінність характеристик систем прямого й непрямого керування.

Тема 1.2.2. Моделювання процесів в системах автоматичного керування

Диференціальні рівняння САК, лінійні та характеристичні рівняння. Класифікація САК за математичним описом. Математичний опис ланок САК. Елементарні ланки САК та їх передавальні функції. Частотні, амплітудно-частотні, фазово-частотні та амплітудно-фазово-частотні характеристики САК. Постійна часу в розрахунках САК. Динамічні характеристики САК. Постійна часу та їх вплив на динамічні характеристики САК. Постійна часу коливального процесу. Зв'язок між коефіцієнтом підсилення та постійною часу. Фактори, що визначають динамічні характеристики САК.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, А.С. Бортакoвский. М., Высшая школа, 2003. 583с.
2. Говоров П.П. Теорія автоматичного керування. Конспект лекцій. – Харків, ХНАМГ, 2009 – 160 с.
3. Говоров П.П. Освітлення промислових об'єктів / П.П. Говоров, Р.В. Пилипчук, А.І. Токмань, В.В. Щиренко, Р.Ю. Яремчук – Тернопіль: Полісся, 2008. - 256 с.

Питання

1. Яка класифікація САК за математичним описом.
2. Яке диференціальне рівняння називають лінійним і яке нелінійним. В чому їх різниця.
3. Яке рівняння називають характеристичним, його склад та загальний вигляд.
4. Яку роль відіграє характеристичне рівняння у визначенні властивостей САК.
5. Як одержати характеристичне рівняння маючи диференціальне рівняння системи.
6. Дайте визначення передавальної функції.
7. Запишіть передавальну функцію за відомими диференціальними рівняннями.
8. Який зв'язок між коефіцієнтом підсилення та постійною часу.
9. Які фактори визначають динамічні характеристики САК.

Тема 1.2.3. Основні характеристики систем автоматичного керування.

Основні характеристики САК об'єктів освітлення

Загальні поняття про стійкість. Фізична сутність явищ нестійкості. Критерії стійкості САК. Способи забезпечення стійкості САК. Засоби для поліпшення характеру перехідних процесів у САК при одночасному забезпеченні стійкості. Критерії стійкості Гурвіца, Михайлова та Найквіста.

Вимоги до якості керування. Характеристики перехідних режимів. Інтегральні оцінки якості керування. Точність і надійність систем автоматичного керування. Шляхи підвищення точності та надійності систем автоматичного керування.

Загальна характеристика освітлювальних систем як об'єкту автоматичного керування. Критерії та параметри керування світлотехнічними об'єктами. Замкнені, розімкнені та компенсовані системи автоматичного керування світлотехнічними об'єктами. Локальні та централізовані системи автоматичного керування світлотехнічними об'єктами. Структура, функції та режим роботи локальних автономних систем автоматичного керування освітленням типу SAL SOLARIS. Автономні та інтегровані системи освітлення. Структура та функції автоматизованої системи керування за типом «Розумний Дім». Автоматизація керування системами вуличного та офісного освітлення. Структура та функції системи зовнішнього освітлення типу «Курант». Технічні можливості шафи керування зовнішнього освітлення типу И-710.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, А.С. Бортакoвский. М., Высшая школа, 2003. 583с.
2. Говоров П.П. Теорія автоматичного керування. Конспект лекцій. – Харків, ХНАМГ, 2009 – 160 с.
3. Говоров П.П. Освітлення промислових об'єктів / П.П. Говоров, Р.В. Пилипчук, А.І. Токмань, В.В. Щиренко, Р.Ю. Яремчук – Тернопіль: Полісся, 2008. - 256 с.

Питання

1. Для чого потрібні критерії стійкості, якщо є умова стійкості.
2. Які критерії стійкості Ви знаєте.
3. Дайте визначення критерію стійкості Рауса-Гурвіца, наведіть його особливості на області застосування.
4. Критерій Михайлова, наведіть його особливості на області застосування.
5. Критерій стійкості Найквіста, наведіть його особливості на області застосування.
6. Що таке запас стійкості системи, в чому полягає його фізичний смисл.
7. Які вимоги висуваються до якості керування, які критерії його оцінки.
8. Які переваги та недоліки алгебраїчних критеріїв стійкості.
9. Як виглядає оцінка якості керування, що сприяє наближенню кривій перехідного процесу до експоненти.
10. Які ви знаєте системи автоматичного керування освітлювальними системами, їх типи та характеристики.

11. За якими критеріями та параметрами здійснюється керування світлотехнічними об'єктами.

12. Які системи керування світлотехнічними об'єктами відносяться до замкнених, розімкнених та компенсованих.

13. Наведіть приклади локального та централізованого автоматичного керування світлотехнічними об'єктами. Дайте порівняльну оцінку їх параметрів та режимів.

14. Яка структура, функції та характеристики локальних автономних систем автоматичного керування освітленням типу SAL SOLARIS.

15. Яка структура функції та характеристики системи автоматичного керування зовнішнім освітленням типу «Курант».

16. Яка структура функції та характеристики системи інтегрованої системи внутрібудинкового освітлення.

Кожному студентові необхідно виконати наприкінці семестру одну контрольну роботу за своїм варіантом, наведеним в табл. 1. В роботі необхідно вирішити наступні завдання.

Контрольні завдання

1. Дати опис об'єкту керування, оцінити його параметри та режими.
2. Визначити параметри та функції систем автоматичного керування.
3. Вибрати та описати структурну схему САК.
4. Вибрати та описати елементи САК.
5. Оцінити характеристики САК.

Таблиця 1

№ варіанта	Вхідні данні
1	2
1	Система освітлення учбової аудиторії на 30 місць.
2	Система зовнішнього освітлення скверу 100×1000 м.
3	Система архітектурно-художнього освітлення житлового будинку.
4	Система внутридворового освітлення.
5	Система внутрибудинкового освітлення.
6	Система коридорного освітлення.
7	Система освітлення навчального приміщення школи.
8	Система освітлення гаражного товариства на 300 місць.
9	Система освітлення автозаправки.
10	Система освітлення відкритої території супермаркету.
12	Система освітлення будинку адміністративного призначення
13	Система внутрибудинкового освітлення котеджу.
14	Система зовнішнього освітлення котеджу.
15	Система освітлення офісу.
16	Система освітлення сходів 9 поверхового будинку.
17	Система освітлення лабораторії на 40 місць.
18	Система освітлення паркової зони.
19	Система внутридворового освітлення
20	Система освітлення дитячого садку на 50 місць.
21	Система освітлення автостоянки на 500 авто.
22	Система вуличного освітлення міста.

Продовження табл. 1

1	2
23	Система освітлення актового залу.
24	Система освітлення навчальної аудиторії.
25	Система освітлення залу читання бібліотеки.
26	Система освітлення скверу 200×400 м.
28	Система коридорного освітлення.
29	Система освітлення фонтану.
30	Система освітлення офісу на 10 місць.

Номер варіанта контрольної роботи визначається за допомогою останньої цифри залікової книжки студента.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ГОВОРОВ Пилип Парамонович,
ПЕРЕПЕЧЕНИЙ Віталій Олександрович

Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу **«Теорія автоматичного керування»** і контрольні завдання для виконання контрольних робіт (для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності – «Світлотехніка і джерела світла»).

Відповідальний за випуск *П. П. Говоров*

Редактор *М. З. Аляб'єв*

Комп'ютерне верстання *В. О. Перепечений*

План 2009, поз. 307м

Підп. до друку 13.01.10.

Друк на ризографі.

Зам. №

Формат 60×84 1/16.

Ум. др. арк.1,0

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювачі

Харківська національна академія міського господарства

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 731 від 19.12.2001